

## AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE MARCAS DE ERVA-MATE PROCESSADAS EM DIFERENTES ÉPOCAS

LUIZ CARLOS GUTKOSKI \*  
JORGE GRUN SCHULZ \*  
MARIA BERNADETE SAMPAIO \*  
DANIELA RODRIGUES DA SILVA \*\*

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas de marcas de erva-mate, segundo os padrões estabelecidos pela legislação em vigor, e verificar sua influência nas características sensoriais dos produtos. Foram realizadas três coletas de 33 marcas de erva-mate em indústrias da região Sul do Brasil e as amostras analisadas quanto aos teores de umidade (máximo de 10%), cinzas (máximo de 7%), cinzas insolúveis (máximo de 1%), extrato aquoso (mínimo de 25%), cafeína (mínimo de 0,5%) e características sensoriais. A análise dos resultados indicou que todas as amostras das marcas analisadas, referentes as três épocas de coleta, estavam de acordo com a Portaria 234 do Ministério da Saúde quanto aos teores determinados, exceto para cafeína. Nas marcas de erva-mate com teores de extrato aquoso superiores a 34%, os altos teores de cafeína indicaram melhor resposta sensorial. Já nas amostras com teores de extrato aquoso abaixo deste valor, os altos teores de cafeína prejudicaram a aceitabilidade da erva-mate para o consumo tipo chimarrão.

### 1 INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) é uma espécie nativa da região Sul do Brasil, cujas folhas e ramos finos, secos e finamente triturados são utilizados como bebida pelos habitantes daquela região. Por sua importância sócio-cultural e econômica foi oficialmente escolhida como

\* Professores, Centro de Pesquisa em Alimentação, Universidade de Passo Fundo, RS. (e-mail: cepa@upf.tche.br).

\*\* Estudante de graduação, Curso de Química, Universidade de Passo Fundo, RS.

árvore símbolo do Estado do Rio Grande de Sul. Também foi incluída na cesta básica do Estado, o que significa ser considerada como um dos produtos de aquisição essencial para garantir qualidade básica de vida (BELTRÃO, 1998).

A bebida chimarrão foi primeiramente usada pelo indígenas dos países do Mercosul por ser estimulante e tônico. Estes efeitos fisiológicos foram mais tarde explicados devido à presença de cafeína nas folhas de erva-mate (BASSANI & CAMPOS, 1997). Além de cafeína também são encontrados nas folhas significativas quantidades de compostos fenólicos (MAZZAFERA, 1994).

SCHMALKO et al. (2000) verificaram que a forma de preparo da bebida interfere na quantidade dos constituintes presentes. Ao analisarem 100 g de sólidos secos de mate verificaram que os maiores teores de glicose, sacarose, proteínas, cafeína e extrato aquoso ocorreram no preparado em forma de infusão, seguido pelo mate preparado quente (70 °C) e preparado frio (5 °C). Também afirmaram que o chimarrão fornece importante aporte de tiamina e piridoxina, sendo pouco relevante nos demais nutrientes.

A erva-mate comercializada deve obedecer aos padrões de identidade e qualidade estabelecidos pela Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998). Estes padrões dizem respeito às características microbiológicas, microscópicas, físico-químicas e sensoriais do produto. Entre as características físico-químicas encontram-se padrões para os teores de resíduo mineral fixo (cinzas), resíduo mineral fixo insolúvel em ácido clorídrico 10%, umidade, extrato aquoso e cafeína, os quais podem indicar tanto a qualidade quanto a identidade do produto.

Os atributos físico-químicos definem a qualidade da erva-mate segundo os aspectos legais. Porém, sob o ponto de vista do consumidor, além de aspectos legais, nutricionais e econômicos, a satisfação sensorial proporcionada pela bebida é fundamental.

Com o presente trabalho pretendeu-se avaliar marcas de erva-mate, produzidas na região Sul do Brasil, quanto aos padrões físico-químicos de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente e verificar sua influência nas características sensoriais do produto.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 MATERIAL**

No período de maio de 1997 a junho de 1998 foram realizadas três coletas (meses de maio de 1997, fevereiro de 1998 e junho de 1998) em 33 indústrias de beneficiamento de erva-mate, localizadas nos Estados de

Santa Catarina e Rio Grande do Sul, perfazendo 99 amostras. Estas três etapas caracterizam duas épocas distintas do desenvolvimento da planta, sendo entre os meses de maio e julho, o período de safra, quando a erva está em repouso fisiológico e apresenta folhas já amadurecidas. Entre os meses de janeiro e março, período da safrinha, a erva está em crescimento e apresenta folhas pouco espessas e com maior umidade.

Após coletadas em embalagem padrão, as amostras foram transportadas para os laboratórios do Centro de Pesquisa em Alimentação da Universidade de Passo Fundo (UPF), homogeneizadas e analisadas. As análises referentes a cada etapa de coleta foram realizadas em triplicata para as determinações de caracterização química e sextuplicata para a análise sensorial.

## 2.2 MÉTODOS

A determinação de umidade foi realizada em estufa à 105 °C, método 44-31 da AACC (1983) e o resíduo mineral fixo determinado pela queima da amostra a 600 °C, método 920.100 da AOAC (1997). Para determinação do resíduo mineral fixo insolúvel em HCl a 10% empregou-se o método 920.100 da AOAC (1997). O extrato aquoso foi determinado pela separação dos compostos solúveis, método 920.104 da AOAC (1997) e o teor de cafeína com coluna cromatográfica e leitura em espectrofotômetro na absorbância de 276 nm, conforme método 979.11 da AOAC (1997).

A análise sensorial dos produtos de erva-mate foi realizada por uma equipe de seis degustadores treinados, utilizando-se o método de escala de pontos (MUÑOZ, 1991). Os degustadores avaliaram as características de aceitação do produto numa escala de 0 a 10. Para os testes sensoriais o chimarrão foi preparado em cuia de cristal de tamanho padronizado. Utilizou-se água potável, proveniente de poço artesiano e aquecida a 75 °C.

Os resultados das determinações físico-químicas e sensoriais das três épocas de coleta foram submetidos à análise de variância e nos modelos significativos empregou-se análise de regressão. Também foi realizada análise de correlação entre as determinações físicas e químicas, além das diferentes épocas de coleta.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados de correlação entre os parâmetros físico-químicos e épocas de coleta das 33 marcas de erva-mate estudadas. Analisando os resultados obtidos nas determinações de umidade, resíduo mineral fixo (cinzas), resíduo mineral fixo insolúvel em

HCl à 10% (cinzas insolúveis em HCl a 10%), extrato aquoso e cafeína das amostras, coletadas nas três diferentes etapas, observou-se baixo número de correlações significativas ao nível de 5%. Entre as correlações significativas encontradas destaca-se a época 1 de extrato aquoso e época 2 de cinzas ( $r = 0,63$ ). O baixo número de correlações evidenciou que as variações de composição química não apresentaram relação com sazonalidade.

DA CROCE (2000), ao estudar características físico-químicas de amostras de erva-mate colhidas em diferentes meses do ano e em quatro grandes regiões de cultivo no Estado de Santa Catarina, não verificou influência do tipo de solo nos resultados obtidos. Já em relação às épocas de colheita observou que os teores de umidade, extrato aquoso e cafeína apresentaram variações significativas.

A maioria das investigações sobre a composição química de *Ilex paraguariensis* refere-se à análise de xantinas em folhas, envolvendo a presença de cafeína sob os aspectos qualitativo e quantitativo (BASSANI & CAMPOS, 1997). Poucos estudos foram desenvolvidos sobre a forma como a cafeína se acumula na folha e sua relação com a idade da folha e a época de colheita. No presente trabalho não foi verificada correlação entre cafeína e época de coleta, exceto para a época 3 de cafeína e época 3 de cinzas insolúveis ( $r = 0,40$ ).

**TABELA 1 – CORRELAÇÃO ENTRE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE MARCAS DE ERVA-MATE E ÉPOCAS DE COLETA**

Variável	Época*	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
Umidade	1	<b>1,00</b>														
	2	0,28	<b>1,00</b>													
	3	0,14	<u><b>0,69</b></u>	<b>1,00</b>												
Cinzas	1	0,20	0,17	<u><b>0,68</b></u>	<b>1,00</b>											
	2	0,01	0,20	0,17	0,38	<b>1,00</b>										
	3	<u><b>0,63</b></u>	<u><b>0,43</b></u>	<u><b>0,44</b></u>	0,16	0,17	<b>1,00</b>									
Cinzas Insolúveis	1	<u><b>0,43</b></u>	0,34	0,32	<u><b>0,51</b></u>	0,08	0,23	<b>1,00</b>								
	2	0,26	0,35	0,08	0,05	<u><b>0,51</b></u>	0,34	0,29	<b>1,00</b>							
	3	0,22	0,18	0,26	<u><b>0,41</b></u>	0,25	<u><b>0,51</b></u>	0,22	0,34	<b>1,00</b>						
Extrato Aquoso	1	<u><b>0,41</b></u>	<u><b>0,49</b></u>	<u><b>0,46</b></u>	0,09	0,10	<u><b>0,63</b></u>	<u><b>0,45</b></u>	0,12	0,13	<b>1,00</b>					
	2	0,01	0,27	0,13	0,07	0,22	0,21	0,26	0,24	0,08	<u><b>0,54</b></u>	<b>1,00</b>				
	3	0,27	0,34	0,01	0,05	0,37	0,22	<u><b>0,39</b></u>	<u><b>0,58</b></u>	0,07	<u><b>0,44</b></u>	<u><b>0,46</b></u>	<b>1,00</b>			
Cafeína	1	0,09	0,07	0,15	0,03	0,09	0,08	0,01	0,25	0,07	0,26	0,10	0,10	<b>1,00</b>		
	2	0,19	0,09	0,24	0,23	0,08	0,36	0,24	0,12	0,12	0,16	0,31	0,03	0,22	<b>1,00</b>	
	3	0,16	0,01	0,21	0,01	0,20	0,02	0,34	0,02	<u><b>0,40</b></u>	0,05	0,09	0,01	0,11	0,17	<b>1,00</b>

\* Época de coleta das amostras: (1) maio de 1997; (2) fevereiro de 1998; (3) junho de 1998; resultados sublinhados e em negrito indicam correlação significativa ao nível de 0,05.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados médios obtidos nas análises físico-químicas das 33 marcas de erva-mate, avaliadas nas três diferentes épocas de coleta.

**TABELA 2 - DETERMINAÇÃO DE UMIDADE, CINZAS, CINZAS INSOLÚVEIS EM HCl A 10%, EXTRATO AQUOSO E CAFEÍNA DE 33 MARCAS DE ERVA-MATE COLETADAS EM TRÊS ÉPOCAS**

Determinação (%)	1 <sup>a</sup> coleta	2 <sup>a</sup> coleta	3 <sup>a</sup> coleta
Umidade	7,67	8,35	6,98
Cinzas	5,52	5,49	5,72
Cinzas insolúveis	0,33	0,41	0,54
Extrato aquoso	31,08	29,26	30,92
Cafeína	0,59	0,48	0,38

Os produtos de erva-mate, obtidos durante o período de safrinha (segunda coleta), apresentaram menor teor de extrato aquoso em comparação com os do período de safra. O fato de se encontrar menor valor médio de extrato aquoso nas amostras da safrinha pode ser explicado pelo maior teor de umidade das folhas.

DA CROCE (2000) verificou que o mês de colheita interfere no teor de extrato aquoso da erva-mate, mas nenhuma das amostras analisadas ultrapassou os limites estabelecidos pela legislação. Neste trabalho, apenas uma amostra, coletada no período da safrinha, apresentou 21,87% de extrato aquoso, ficando portanto, abaixo do mínimo exigido pela legislação (25%) (BRASIL, 1998).

As determinações de resíduo mineral fixo (cinzas) e resíduo mineral fixo insolúvel em HCl a 10% (cinzas insolúveis) permitem avaliar a quantidade de minerais, provenientes do solo e presentes na erva-mate. Estas variáveis não dependem da época do ano, mas dos cuidados com a matéria-prima durante as operações de colheita, transporte e recepção na indústria. Analisando os resultados das determinações de cinzas observam-se teores similares entre as três épocas de coleta, indicando que esta variável não é sazonal.

Os resultados para cinzas insolúveis, referentes as três épocas de coleta, apresentaram variação entre 0,08 e 0,74%, bastante superior ao verificado na determinação anterior. Tal variação, entretanto, não permite afirmar se existe relação direta com sazonalidade. O aumento de cinzas insolúveis na amostra indica a presença de dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>), constituinte que depende do grau de contaminação do produto por componentes minerais,

provenientes do próprio solo. As duas variáveis analisadas apresentaram valores inferiores ao máximo permitido pela legislação (7% para cinzas e de 1% para cinzas insolúveis), atendendo as exigências da Portaria 234 da Secretaria de Vigilância Sanitária, atualmente em vigor.

As marcas de erva-mate apresentaram grande oscilação quanto ao teor de cafeína (entre 0,14 e 1,35%). O maior valor médio encontrado correspondeu as amostras da primeira coleta (maio) e o menor os da terceira (junho). Já o teor de cafeína da erva-mate colhida na safrinha apresentou valores intermediários (Tabela 2). Estes resultados diferem dos encontrados por MAZZAFERA (1994), cujos teores de cafeína, teofilina e teobromina mostraram-se significativamente maiores nas folhas jovens, ou seja, na erva-mate colhida na safrinha. DA CROCE (2000) também observou grande variação no teor de cafeína das amostras colhidas em diferentes meses do ano (0,19 a 1,46%), sendo os maiores verificados nos meses de janeiro, fevereiro e março (período da safrinha).

A determinação de cafeína serve para detectar adulterações por outras ervas do gênero *Ilex* como caúna e congonha, pois as mesmas não contêm cafeína. Das marcas analisadas no presente trabalho, 7 apresentaram teor de cafeína abaixo do mínimo exigido pela legislação (0,5%) na primeira coleta, 14 na segunda e 27 na terceira. Mesmo assim não se pode afirmar se houve adulteração nestas marcas de erva-mate, devendo ser realizados novos estudos quanto ao teor mínimo de cafeína presente. DACROCE (2000) sugere que seja efetuado estudo de viabilidade para baixar o índice mínimo de cafeína na erva-mate para 0,2%, sob pena de inviabilizar a produção e comercialização de erva-mate colhida em determinados períodos do ano, com reflexos negativos nas regiões produtoras.

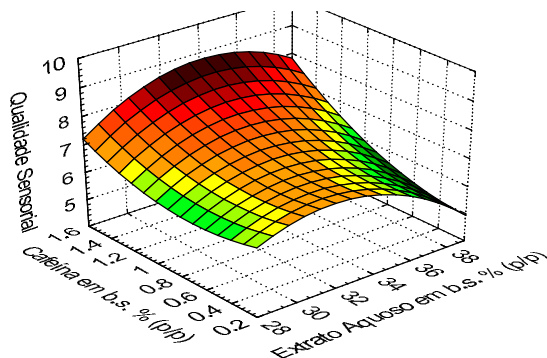
Das características físico-químicas das marcas analisadas, nas três diferentes épocas, a grande maioria das amostras (98%), enquadrou-se nos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação, exceto a determinação de cafeína.

Os resultados da análise sensorial em função dos teores de cafeína e de extrato aquoso estão representados na forma de diagrama de superfície (Figura 1). Como se pode verificar, os teores de cafeína e de extrato aquoso apresentaram significativo efeito na resposta da avaliação sensorial.

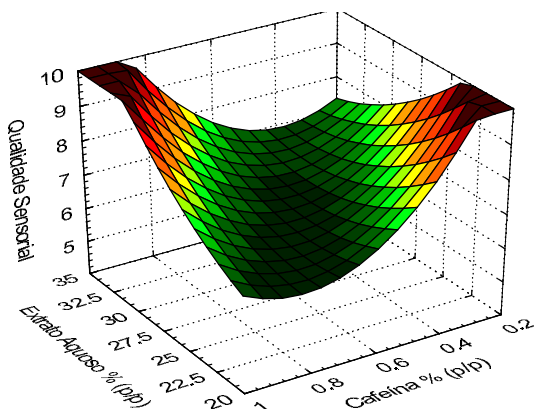
Analisando os dados da primeira coleta verificou-se que, na faixa de extrato aquoso entre 32 e 36%, teores de cafeína acima de 0,90% indicam erva-mate de melhor qualidade. Já na erva coletada no período de safrinha, os valores de extrato aquoso foram relativamente menores e os de cafeína intermediários, porém nem sempre influenciando de forma positiva

**FIGURA 1 - QUALIDADE SENSORIAL EM FUNÇÃO DOS TEORES DE CAFEÍNA E DE EXTRATO AQUOSO DE MARCAS DE ERVA-MATE PROCESSADAS EM TRÊS ÉPOCAS**

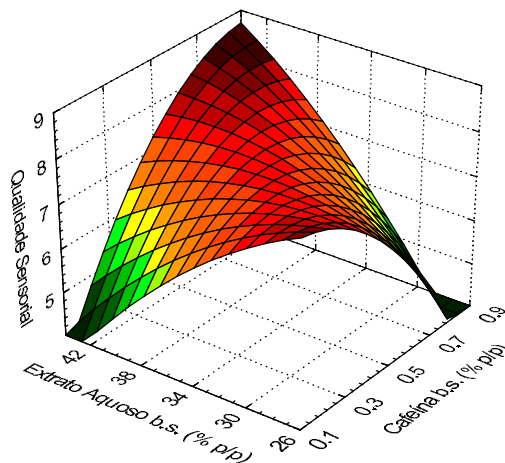
Influência do teor de cafeína e extrato aquoso na qualidade sensorial (1 coleta)



Influência do teor de cafeína e extrato aquoso na qualidade sensorial (2 coleta)



Influência do teor de cafeína e extrato aquoso na qualidade sensorial (3 coleta)



na aceitação do produto, isto é, a qualidade sensorial mostrou-se dependente do teor de extrato aquoso. Na representação gráfica da segunda coleta notou-se duas regiões de melhor aceitação sensorial. Na primeira, os valores de extrato aquoso são superiores a 34% e os teores de cafeína acima de 0,90%. Na segunda região os valores de extrato aquoso ficaram abaixo de 34%, com baixos teores de cafeína. Para explicar a mudança de efeito da cafeína sobre a aceitabilidade do produto cabe salientar que, este é um composto de sabor amargo (MAZZAFERA, 1997). Portanto, quando a erva-mate apresenta baixos teores de extrato aquoso, o que ocorre durante o período de safrinha, o amargor característico da presença de cafeína é acentuado, diminuindo assim a aceitação sensorial do produto chimarrão.

Finalmente, analisando os dados da terceira coleta percebe-se a mesma tendência de comportamento das anteriores. Quando os valores de extrato aquoso são baixos (menores que 34% em base seca), a presença de cafeína prejudica a aceitabilidade do produto, já para altos teores o efeito é inverso.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que o teor de cafeína apresenta grande variação entre as marcas de erva-mate analisadas e que esta oscilação não apresenta correlação com a época de coleta. Os teores de extrato aquoso mostraram-se maiores para a erva-mate colhida durante o período de safra. Do total de amostras analisadas, referente aos três períodos de coleta, 98% enquadraram-se nos padrões físico-químicos de qualidade estabelecidos pela legislação, exceto para determinação de cafeína.

Os teores de cafeína e de extrato aquoso representaram significativo efeito na qualidade sensorial da erva-mate tipo chimarrão. Para teores de extrato aquoso superiores a 34%, altos teores de cafeína melhoram a aceitabilidade do produto. Para teores de extrato aquoso inferiores a 34%, altos teores de cafeína diminuem a aceitação sensorial do chimarrão. Os teores de cinzas e de cinzas insolúveis não apresentaram relação com os resultados da avaliação sensorial.

#### **Abstract**

The aim of this work was to evaluate the physical chemical characteristics of mate herb brands, according to the standards established by the valid legislation and to verify its sensorial characteristics. Three samplings of 33 mate herb brands were realized in industries from the South of Brazil and the samples were analyzed for humidity content (maximum 10%), ashes (maximum 7%), insoluble ashes (maximum 1%), aqueous extract (minimum 25%), caffeine (minimum 0,5%) and sensorial characteristics. The results



analysis demonstrated that the humidity, ashes and insoluble ashes contents of all analyzed brands in three samplings were according to the valid legislation, except aqueous extract and caffeine. In the mate herb brands with aqueous extract content superior to 34%, high caffeine content indicated better sensorial response. In samples with aqueous extract lower of this value, high caffeine content have adversely affected on the sensorial acceptability.

## REFERÊNCIAS

- 1 AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Aproved methods**. 9<sup>th</sup> ed. Saint Paul, 1995. 2 v.
- 2 AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16<sup>th</sup> ed. Gaitheersburg, 1997. 2 v.
- 3 BASSANI, V.L.; CAMPOS, A.M. Desenvolvimento de extratos secos nebulizados de *Ilex paraguariensis aquifoliaceae* visando a exploração do potencial do vegetal como fonte de produtos. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA, 1997. p. 68-87.
- 4 BELTRÃO, L.; HOEFLISCH, V.F.; TARASCONI, L.C.; GUARANHA, J.M.R. Estudo da cadeia produtiva da erva-mate no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: FEPAGRO, 1998. 52 p.
- 5 BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 234, de 25 de março de 1998. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade para erva-mate. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 29 de junho de 1998. p. 7.
- 6 DA CROCE, D.M. Características físico-químicas da erva-mate no Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado. **Anais...** Encantado: EVANGRAF, 2000. p. 77-79.
- 7 MAZZAFERA, P. Caffeine, theobromine and theophylline; distribution in *Ilex paraguariensis*. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.6, n.2, p.149-151, 1994.
- 8 MAZZAFERA, P. Mate drinking: caffeine and phenolic acid intake. **Food Chemistry**, v.60, n.1. p.67-71, 1997.
- 9 MUÑOZ, A.M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation in quality control**. New York: Van Nostrand and Reinhold, 1991. 240 p.

- 10 SCHMALKO, M.E.; RAMALLO, L.A.; SMORCEWSKI, M.; VALDEZ, E.C.; PAREDES, A.M. Contenido de nutrientes en la yerba mate. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado. **Anais...** Encantado: EVANGRAF, 2000. p. 74-76.